

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-093880

(43)Date of publication of application : 10.04.1998

---

(51)Int.Cl. H04N 5/445  
H04N 7/08  
H04N 7/081

---

(21)Application number : 08-241728 (71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 12.09.1996 (72)Inventor : KOMI HIRONORI  
FUJII YUKIO

---

(54) THREE-DIMENSIONAL DISPLAY PROGRAM GUIDE GENERATION  
DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To inexpensively provide a program guide display device which can intuitively be operated through the use of a three-dimensional graphic and displays program data at high speed.

SOLUTION: CPU 5 receives program guide information from a distribution circuit 2. A CG(computer graphics) rendering circuit 8 makes a response to the operation of a user at high speed and extracts only program data required for texture data to be plottedand it is accumulated in RAM 7. Texture data showing respective program names are designated in font ROM 16 from correspondence information of respective program data and a polygon on a virtual three-dimensional solid. The polygon is mapped and a program table is constructed in the virtual three-dimensional solid. At the time of scrolling the program tableline

information between program data is used and the mapping position of only the program of a necessary minimum is changed.

---

## CLAIMS

---

### [Claim(s)]

[Claim 1]Are a device which generates a program guide screen for receiving the 1st program guide information by which multiplex transmission was carried out with an encoded video audio signaland making a user choose a program using computer graphics (following CG)and the 1st program guide information of the above is analyzed. A processor which extracts the 2nd program guide information from this 1st program guide informationand issues program guide screen creation directions according to user's operation informationAccording to a memory holding the 2nd program guide information of the aboveand the above-mentioned program guide screen creation directionsprovide CG rendering circuit which generates the above-mentioned program guide screenand the above-mentioned user's operation information is answered at high speed in the above-mentioned program guide screen. A three-dimensional display program guide generator which there is screen mode generatedand the 2nd program guide information of the above includes only a data item required for generation of the above-mentioned screen modeand is further characterized by holding this data item at the above-mentioned memory about a part for all the programs contained in the 1st program guide information of the above.

[Claim 2]Are a device which generates a program guide screen for receiving the 1st program guide information by which multiplex transmission was carried out with an encoded video audio signaland making a user choose a program using CGand the 1st program guide information of the above is analyzed. A processor which extracts the 2nd program guide information from this 1st program guide informationand issues program guide screen creation directions according to user's operation informationAccording to a memory holding the 2nd program

guide information of the above and the above-mentioned program guide screen creation directions provide CG rendering circuit which generates the above-mentioned program guide screen and the above-mentioned user's operation information is answered at high speed in the above-mentioned program guide screen. A three-dimensional display program guide generator wherein there is screen mode generated and this data item is held at the above-mentioned memory only including a data item which needs the 2nd program guide information of the above for generation of the above-mentioned screen mode about a part for a program belonging to one or more preselected categories.

[Claim 3] Are a device which generates a program guide screen for receiving the 1st program guide information by which multiplex transmission was carried out with an encoded video audio signal and making a user choose a program using CG and the 1st program guide information of the above is analyzed. A processor which extracts the 2nd program guide information from this 1st program guide information and issues program guide screen creation directions according to user's operation information. According to a memory holding the 2nd program guide information of the above and the above-mentioned program guide screen creation directions provide CG rendering circuit which generates the above-mentioned program guide screen and the above-mentioned user's operation information is answered at high speed in the above-mentioned program guide screen. A three-dimensional display program guide generator wherein there is screen mode generated and this data item is held at the above-mentioned memory only including a data item which needs the 2nd program guide information of the above for generation of the above-mentioned screen mode about a part for a program belonging to one or more preselected categories.

[Claim 4] Are a device which generates a program guide screen for receiving the 1st program guide information by which multiplex transmission was carried out with an encoded video audio signal and making a user choose a program using CG and the 1st program guide information of the above is analyzed. A processor which extracts the 2nd program guide information from this 1st program guide

information and issues program guide screen creation directions according to user's operation information. According to a memory holding the 2nd program guide information of the above and the above-mentioned program guide screen creation directions provide CG rendering circuit which generates the above-mentioned program guide screen and the above-mentioned user's operation information is answered at high speed in the above-mentioned program guide screen. A three-dimensional display program guide generator wherein there is screen mode generated and this data item is held at the above-mentioned memory only including a data item which needs the 2nd program guide information of the above for generation of the above-mentioned screen mode about a part for a program belonging to one or more preselected broadcasting days.

[Claim 5] Are a device given in the 1st paragraph of a range the 2nd paragraph the 3rd paragraph or the 4th paragraph of an application for patent and a font memory in which direct addressing of this CG rendering circuit is possible is connected to the above-mentioned CG rendering circuit and the 2nd program guide information of the above as a data item a program name of each program. An implication and this program name. Generate a texture (it is called a program texture below) to express provide a mapping circuit projected on a virtual three-dimensional solid in virtual space in the above-mentioned CG rendering circuit and the above-mentioned mapping circuit. A three-dimensional display program guide generator receiving the above-mentioned program name from the above-mentioned processor reading a character pattern showing this program name from the above-mentioned font memory and generating the above-mentioned program texture.

[Claim 6] A three-dimensional display program guide generator wherein a conversion table with a program texture which is a device given in the 5th paragraph of a range of an application for patent expresses the above-mentioned virtual three-dimensional solid by polygonal (it is called a polygon below) set and is projected on each polygon and this polygon is stored in the above-mentioned

memory.

[Claim 7]That are a device given in the 5th paragraph of a range of an application for patentthe above-mentioned CG rendering circuit possesses a graphic memory for drawing in which direct addressing is possibleand a program name of each program is accumulated into the above-mentioned graphic memory among the 2nd program guide information of the above. A three-dimensional display program guide generator by which it is characterized.

[Claim 8]Including specification coordinates as which it is a device given in the 5th paragraph of a range of an application for patentand a user specified the above-mentioned user's operation information all over a screen with a pointerin order that the above-mentioned processor may generate a program texture. A three-dimensional display program guide generator holding program ID corresponding to this pixel when a pixel and these specification coordinates which send a program nameprogram ID peculiar to this programand the above-mentioned specification coordinates to the above-mentioned mapping circuitand the above-mentioned mapping circuit draws are in agreement.

[Claim 9]A three-dimensional display program guide generator which is a range given in the 6th paragraph of a range of an application for patentand is characterized by constituting the above-mentioned polygon and a program texture conversion table only about a polygon in which what a televiewer looks at a surface of projection of the above-mentioned program texture for is possible.

[Claim 10]A program texture which is a device given in the 6th paragraph of a range of an application for patentand is projected on the above-mentioned virtual three-dimensional solid so that a race card may be expressed. When it is arranged and the 2nd program guide information of the above is held at the above-mentioned memorygive link information which shows a contiguity relation in the above-mentioned race card between program data of each programand the above-mentioned link informationIn the above-mentioned race card. When changing a position in the above-mentioned virtual three-dimensional solid which shows a relative address value within program guide information of the above

2nd to a program texture most arranged from each above-mentioned program texture soon at this program textureand projects the above-mentioned race cardthe above-mentioned link information. A three-dimensional display program guide generator using and changing a conversion table of the above-mentioned polygon and a program texture.

[Claim 11]Only about a program which gives only between program data which is the devices of a statement and corresponds to conditions which were able to give beforehand link information between the above-mentioned program data furtherand has the above-mentioned link information in the 10th paragraph of a range of an application for patent among the above-mentioned program dataa program texture. A three-dimensional display program guide generator projecting on the above-mentioned virtual three-dimensional solid.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention displays the program guide information which Time Division Multiplexing was carried out to the encoded video audio signaland has been sentand relates to a graphic user interface (following GUI and brief sketch) for a user to perform the selection of a program which carries out the present viewing-and-listening hopeand the request to print out files of a program which will carry out viewing-and-listening hope in the future.

[0002]

[Description of the Prior Art]In digital satellite broadcastingtime multiplexing of the video voice signal for [ two or more ] a channel is carried out to one frequencyand the information for many channel is transmitted by broadcast of a wave number two or more rounds. In these broadcastsfrom the time when the user is viewing and listening to broadcastthe program data of the future is also

provided and new service of the pay per view (the following PPV and brief sketch) etc. which pay the function which reserves a program to watch and the seen fee only for a program is added. The method of providing a user with a lot of program data information has a common method which multiplexes and sends the program guide (following EPG and brief sketch) information which is information about a program from the broadcasting station side to an encoded video audio signal as indicated by JP8-70451AJP7-288783Aetc.

[0003] The channel information of each program frequency information a program name a program start end time program expository writing etc. are contained in EPG information and the program which suited a user's liking of it with reference to the above-mentioned information from many programs can be chosen.

[0004] The system which provides the graphic user interface for program guides (following GUI and brief sketch) within the conventional digital satellite broadcasting receiver (below Integrated Receiver Decoder:IRD and brief sketch) is shown in drawing 12. The device of drawing 12 is IRD which receives coding and the digital satellite broadcasting signal by which Time Division Multiplexing was carried out based on ISO/IEC 13818-1 to 13818-3 (common-name MPEG-2).

[0005] In drawing 12 the distribution apparatus 2 receives the time division multiplexing signal of the picture called a transport stream (following TS and brief sketch) from the input terminal 1 and a sound. TS consists of 188 bytes of packet (a following TS packet and a brief sketch) and each TS packet includes two information called a packet header and a pay load. A PES packet (Packetized Elementary Stream) and the information called PSI (Program Specific Information) and SI (Service Information) are included in a pay load. A PES packet includes the image and audio signal which were coded. PSI is information which shows the correspondence relation between the data (program) under broadcast and a TS packet in each channel. SI is servicing information which is not specified by MPEG-2.

[0006] Packet identification information PID (Packet ID) is contained in the header of a TS packet and it is shown what the attribute of an applicable TS packet is.

The pay load with PID by which the distribution apparatus 2 was specified that it mentions later from CPU5 of a TS packet is taken outand when an applicable TS packet is a part of PES packet of an audio signal or a picture signalit sends to the audio decoder 3 and the video decoder 4respectively. The signal decoded by the audio decoder 3 and the video decoder 4 is outputted from the output terminals 19 and 20 as a digital sound signal and a digital image signalrespectively. When the attribute of the TS packet obtained with the distribution apparatus 2 is PSI or SIthe distribution apparatus 2 transmits the pay load of an applicable TS packet to CPU5.

[0007]PSI sent to CPU5 -- the picture of each programan audio signaland correspondence of PID -- a table -- the bottom -- correspondence of PMT (Program Map Table)each programand PMT -- a table -- in the bottomPAT (Program Association Table) is contained. By analyzing these informationPID of a TS packet with the information about the program chosen now is calculatedand it sends to the distribution apparatus 2.

[0008]SI sent to CPU5 contains a program guidethe explanatory note of each programetc. Generallythe number of programs broadcast by digital satellite broadcasting etc. exceeds 50and even program data several days after provides it as information for EPG on that by which current broadcast is carried outand the day in addition to a part. Thereforethe program number contained in EPG information needs nearly several memory spacethousands and in order to accumulate all the program information in a memory.

[0009]In the example of drawing 12a data requirement is read from the EPG information beforehand saved in the memory which CPU5 is based on the state of the present GUI for EPGand receives required data from the EPG information transmitted by the present broadcast via the distribution circuit 2or is provided in the memory 7 or the image decoder 4. Generallya broadcasting signal transmits the EPG information for all the programs every tens of seconds from several seconds. The read EPG data are processed by CPU5 as an EPG menu screenand are sent to the OSD (On Screen Display) processor 18. Seeing the

EPG menu screen on a display a user operates program selection etc. and inputs selection information into CPU5 from the input terminal 6 with the remote control etc. When the selected program is a thing under present broadcast CPU5 specifies the channel chosen as the distribution circuit 2 and it changes a reception channel. When a future program is chosen the program reservation data base in the memory 7 is updated.

[0010] With the conventional EPG menu the horizontal axis on a screen and a vertical axis are made to correspond to for example a channel axis and a time-axis and a race card is described. When a user specifies a program by methods such as a cursor advance the detailed information about the program is displayed separately. A part of information is displayed in a screen and in seeing the information outside a screen it updates display information by four-directions scrolling or rewriting of the whole screen. When expressing a program guide using three-dimensional CG furthermore the texture showing program information is generated by CPU5 it projects on a virtual three-dimensional solid transparent transformation is carried out to a two-dimensional screen and a program guide screen is generated.

[0011]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However in a conventional example since big memory space is needed when it is going to hold all the EPG data in a memory the high cost of a device is caused.

[0012] If it is going to acquire required information from the EPG data under broadcast via a distribution circuit to the degree of menu screen creation when time will take several seconds - tens seconds for required program data acquisition and a user will search a lot of programs for program selection many waiting time is required.

[0013] The purpose of this invention is to provide cheaply such a sufficiently high-speed three-dimensional display program guide generator that a user does not bar the efficiency which chooses desired program data from EPG information.

[0014]

[Means for Solving the Problem]In this inventionit has a program guide screen of screen mode which answers at high speed in user's operation informationand only program data required for the above-mentioned screen mode is always held.

[0015]Have matching information with a program texture projected on a polygon and this polygonand the link information between program datahave a means to limit a search range when searching for a program texture projected on a polygonand a user further with a pointer. A means to detect a program to choose using processing in a screen drawing circuit is provided.

[0016]

[Embodiment of the Invention]Hereafteran embodiment of the invention is described using a drawing. Drawing 1 is a functional block diagram of the device concerning a 1st embodiment of this invention. About drawing 12 and a common blockthe same numerals are described and explanation is omitted.

[0017]According to this embodimenta user shall check the race card which put the program name in orderfor examplethe outline of the broadcasting schedule for seven days shall be acquiredand a detailed information display shall be chosen about a further interested program. A race card shall be expressed using the time-axis showing the channel axis which puts a broadcasting channel in orderand a broadcasting-hours belt. When answer the operation information sent by the user at high speedit is made to always be drawn and a televiewer checks a race cardwaiting time is kept from producing the above-mentioned race card. For this reasonin CPU5from the received EPG informationthe data item of a program namea broadcasting daya channeland a time zone is extractedand it writes in RAM7. As shown in drawing 2each program data is held in the data structure of the fixed number of bytes to which program ID which is a number for specifying each program was added.

[0018]By the data item within the extracted EPG information being data required in order to determine the race card projected on the below-mentioned virtual three-dimensional solid (followingmapping)and having data for all the programs in a memoryIt is not necessary to receive EPG data from the distribution circuit

2and the race card of all ranges can be created at high speed. Program explanation sentences which need many numbers of bytes compared with other program information need only comparatively small memory space for the extracted program data in order not to hold.

[0019]Although extracted in this example about a part for all the programs within the EPG information to which a required data item is transmittedit may extract about a part for the program belonging to the categorychannelor broadcasting day specified beforehand. In this casealthough the range of a race card is limitedmemory space for holding EPG information is made still less.

[0020]In CPU5a user's operation information is received from the input terminal 6and a user determines coordinatesscreen modeetc. to which it is pointing on the screen. ThenCPU5 calculates the composition of a virtual three-dimensional solid and the program information which should be displayed.

[0021]HereGUI like drawing 3 as a screen which displays a race card is considered. The race card for one day is drawn on the lateral portion of each pillar. From the screenthe day of the future as far than a current day as a long distance pillar shall comeand the pillar for seven days shall be arranged.

[0022]The channel axis supports the perpendicular direction of the time-axis of 24 hoursand a pillar in the cylindrical hand of cutand each program name is displayed on the broadcasting-hours belt portion of an applicable channel. The range of the channel displayed on the pillar side is a part within program guide informationand scrolls to a lengthwise direction in the pillar side based on user's operation information. When the race card of the side rotates focusing on a column axis by another user's operationit is possible to check all the program continuously for 24 hours.

[0023]In this GUleach pillar is drawn using perspective and a pillar slides in the direction of back-this side using user's operation information. By this GUILthe pillar of the date at which the user is gazing can be displayed more greatlyand the other information can emphasize the information currently observed more by displaying small or taking out outside a screen.

[0024]The processing for drawing the above-mentioned program guide screen is explained below. CPU5 determines the visible range of a pillar position the channel axis of the race card of the pillar side and a time-axis supervising the operation information from the input terminal 6.

[0025]The pillar in virtual three-dimensional space is expressed as a polyhedron surrounded by the polygon called a polygon like drawing 4 and is given in the three-dimensional coordinate system to which the coordinates of each vertex are called a view point coordinate system by CPU5 as shown in drawing 4. Here let the size of each polygon be an equal. The program texture which is a texture which expresses a program name with the polygon surface changed into the view point coordinate system is mapped.

[0026]As shown in the example of program data of drawing 2 in 0 and a program name a channel designator sets to 210 by "that town" and broadcasting hours setting to 17:15 to 18:45 and a broadcasting day sets [ program ID ] ID0 in drawing 4 to 1996/8/1. Hereafter each cylindrical polygon is expressed as Ph and c using the number c of the perpendicular direction and h of a hand of cut.

[0027]If the range of the side which is visible from the user side of each pillar sets to 15:00-21:00 now the range of h by which ID0 is mapped will be set to 4-7. Supposing the range of c by which the program texture of the channel 210 is mapped is 0 to 1 as shown in drawing 5 program ID= of ID0 0 will be written in the applicable range of data row p (hc) which is a polygon of the pillar for 1996/8 / 1 minute and a conversion table of a program texture. p (hc) makes it the polygon to which each program texture corresponds with a multidimensional array so that two or more program ID may be written in. In CPU5 when saving program data RAM7 from the race card display rectangle of the channel designator of each program data and a broadcasting-hours belt and the present pillar p (hc) is determined and it saves RAM7.

[0028]Since the program texture mapped by each polygon can be specified without carrying out the successive approximation of a broadcasting channel the broadcasting-hours belt etc. once creating the above-mentioned conversion table

p (hc) the throughput of CPU5 can be lessened.

[0029] In this embodiment since the field where the race card was projected in the range of the conversion table p (hc) is limited to the range of the polygon which a user can see the throughput of CPU5 concerning setting out of p (hc) is reduced.

[0030] When changing the channel range when rotating a race card on the pillar side based on the operation information from a user or CPU5 does not change the vertex position of a polygon the mapping position of a program texture is changed and the correspondence p of a polygon and a program texture (hc) is updated.

[0031] In order to update p (hc) at high speed in each program data shown in drawing 2a broadcasting-hours belt adds the link information over the nearest program data before and behind the program in the program data of the broadcasting day and the channel (a time front link a time back link). the time of displaying a race card -- Joge -- broadcasting hours have the link information to the nearest program in the broadcasting day about the nearest channel. When there are two or more programs with which broadcasting hours lap by the same channel broadcasting hours add most the link information to the program which laps for a long time (a channel front link a channel back link). When there is no link destination link information considers the end of a race card etc. as the link of program data itself [ the ]. Herewhen acquiring each data information from the distribution circuit 2 it shall be stored on RAM7 per 49 bytes and shall form link information with reference to the broadcasting day a channel and a time zone. The link information of each program data shall be expressed with the relative address position from the program data to a link destination.

[0032] The processing which updates p (hc) using the above-mentioned link information is explained using drawing 6. The correspondence relation of a polygon is re-calculated from the variation of the time-axis from the present and the variation of channel shaft orientations about the program texture which is in the present p (hc) first. About the program texture which a correspondence relation with a polygon newly produces a link destination is searched from the

program data which is in the side which scrolls within new p' (hc) like drawing 6. The program texture of a link destination is inspected in recovery and all the link destinations which may enter in p (hc) are searched. When the program data inspected now is already out of the range of p' (hc) it is not necessary to inspect any more the link destination to the direction which separates from p' (hc) further. This condition is used and if all the program textures which may go into p' (hc) are inspected change of p (hc) will be ended. When a program texture [ / within after / p / updating (hc) ] does not exist it searches for the candidate-programs texture corresponding to the following p (hc) based on the link information from a program texture which suited p (hc) before updating.

[0033] Generally since many program data exists in p (hc) again at the time of scrolling the search of program data based on link information can be managed in the small range. For this reason correspondence of each polygon and a program texture can be changed at high speed. A described method moves a polygon and like [ when expressing cylindrical rotation ] since it does not perform three-dimensional vertex position conversion with many throughputs in large quantities it can reduce the throughput of CPU5.

[0034] As shown in drawing 7 transparent transformation of each peak of the pillar which comprised a polygon is carried out from a view point coordinate system (xyz) to a screen coordinate system (x'y'z'). (x'y') of a screen coordinate correspond to the coordinates of the program guide side which a user can actually see. z' is a reciprocal of z showing the depth of each peak.

[0035] In CPU5 when a cylindrical slide arises using user's operation information the three-dimensional position of each peak is changed and transparent transformation of each peak and normal vector calculation in each peak are performed.

[0036] The data about the EPG data created by CPU5 and a polygon is transmitted to CG rendering circuit 8 per polygon respectively and a final rendering is performed.

[0037] The screen coordinate of each polygon peak is sent to the rasterizing

circuit 10 via CPU1/F9 from CPU5. From the screen coordinate sent to the rasterizing circuit 10 the pixel (pixel) applicable to the interior area of the polygon by which transparent transformation was carried out on the screen is determined. As shown in drawing 8 the field in a polygon is scanned by the y direction from point P1' after the transparent transformation of P1 and is considered as a meeting of the line segment of the x direction between the boundary lines called Sepang. Furthermore the inside of Sepang is scanned to a x direction and pixel positions are passed to z buffer update circuit 11.

[0038] In z buffer update circuit 11 the value of  $z'$  of each pixel is calculated and it stores in z buffer of graphic RAM15. Since the direction of the polygon internal point for which it asked this time is located in a near place with the screen when smaller than  $z'$  for which value asked this time' value calculated before it about the present pixel. The present  $z'$  value is written in z buffer in graphic RAM15 and it progresses to the processing after asking for a pixel corresponding color. When the former  $z'$  value is larger rendering processing beyond this is not performed to this pixel.

[0039] Next each program texture is generated in the mapping circuit 12 and a pixel color is searched for. As shown in drawing 4 CPU5 the data of each polygon. When sending to CG rendering circuit 8 with reference to polygon and program texture associated data p (hc) the offset to a program texture from the character code and the polygon peak of the character string corresponding to each polygon is transmitted to the mapping circuit 12. In the mapping circuit 12 the character data of font ROM16 is read from the sent character code. The polygon peak furthermore sent from CPU5 and a bit map data area more nearly required than the offset value of a program texture are calculated and the position within a polygon is determined and mapped further. for example the time of the program name of ID0 being "that town" and CPU5 directing the rendering of P5 and 0 in drawing 4 -- character string" -- the character code string of that "and" -- the offset AB from the polygon P5 and the start peak A of 0 to the starting point of "/\*" is given to the mapping circuit 12. A texture pattern [ in / from the above information

/ the mapping circuit 12P5 and each point of 0 ] is read from the inside of font ROM16.

[0040]In this example since texture data which cover all virtual three-dimensional solids are not held it is not necessary to have a storage area for textures in graphic RAM15 for works. For this reason memory space of graphic RAM15 can be made small. In order to send not program texture data but a character string from CPU5 there is little data transfer quantity between CPU5 and CG rendering circuit and it ends.

[0041]The pixel as which the corresponding color was determined in the mapping circuit 12 is sent to the shading circuits 13 and smooth shade-and-shadow processing is performed. The normal vector in the peak of each polygon is sent to shading circuits from CPU5 and the corresponding color in each pixel is eventually determined based on these. The sexual desire news of each pixel calculated above is written in in the frame buffer in graphic RAM15.

[0042]In the above-mentioned CG rendering circuit the picture of interface form and a 29.97-Hz frame rate is generated. When generating a picture the above-mentioned rendering processing is performed about all the polygons within a 1-/(29.97x2) second and a data item picture is generated. Each data item picture is written in in the frame buffer in graphic RAM15 after being sent to the OSD synthetic circuit 18 via display I/F17 is combined by the decoding screen of MPEG-2 and is outputted from the output terminal 20.

[0043]Checking on a display the picture outputted from the output terminal 20 a user checks a program name by making rotation scrolling or the pillar according to date slide a race card. In order to confirm an interested program still in detail a pointer is moved to the upper part of an interesting program texture and a program is chosen with a selection button. According to this embodiment program selection processing is performed in the mapping circuit 12. This processing is explained using drawing 9.

[0044]CPU5 will send directions of program selection to the texturing treatment part 21 in the mapping circuit 12 via CPU1/F9 at the time of the image rendering

start for 1 data item if a selection button signal is received. When sending the pointer position on a screen to the pointer position buffer memory 24 furthermore and sending the program texture information further mapped in each polygon program ID corresponding to a program texture is also sent to the texturing treatment part 21. The texturing treatment part 21 initializes the program ID buffer memory 26 corresponding to a texture by the number NP showing "having no applicable program" when program selection directions are received. When performing the mapping process of each pixel program ID of the program texture under present reference is written in the texture buffer memory 22 at the buffer memory 23. now a mapping process. When the position on the screen of the pixel currently performed and the pointer position in the buffer memory 24 are in agreement in the comparison circuit 25 the comparison circuit 25 the write-in permission to the selection program ID buffer memory 26 from the texture program ID buffer memory 23. Taking out the program ID buffer memory 23 corresponding to a texture sends program ID in a buffer memory to the selection program ID buffer memory 26.

[0045] When the above processing is performed about all the polygons program ID finally held at the selection program ID buffer memory 26 is transmitted to CPU5 via CPUI/F9 as a program which the pointer directed. When there is no program texture corresponding to a pointer position CPU5 detects the number NP. By the above means program selection processing can always be processed in display period 0.034 second of one frame and can always answer a user's program selection information at high speed.

[0046] When selection program ID is received from CPUI/F9 CPU5 extracts the data for a detailed display for program description etc. from the distribution circuit 2 and it displays it separately.

[0047] Next a 2nd embodiment in this invention is described using a drawing. The composition of a 2nd embodiment is the same as that of a 1st embodiment almost uses the same number as drawing 1 about the block which has the same function as a 1st embodiment in this embodiment and omits explanation.

[0048]EPG data required like a 1st embodiment in order to generate a program texture in CPU5 are extracted and it holds to RAM7. The data held RAM7 has the data structure excluding the program name from the program data of drawing 2. When the program name corresponding to each program ID receives data from the distribution circuit 2 it is transmitted to CG rendering circuit 9. CG rendering circuit 9 receives program name data and as shown in drawing 10 it writes it in the program name data area in graphic RAM15. The data of a program name data area is held at 30 bytes of fixed-length arrangement located in a line in order of program ID and refer to the address position for it by program ID. This transmission is not produced in a dead and the operate time of EPG only when updating EPG data.

[0049]CPU5 gives the information on the program texture corresponding to the data about the peak and its polygon in each polygon unit after asking for and carrying out transparent transformation of each peak of a virtual three-dimensional solid by a screen coordinate system based on the operation information from a user. At this time the offset information and program ID from the peak to a program texture of an applicable polygon are contained in the information on a program texture. From the address determined by the base address and program ID of the program name data area held in graphic RAM15 the mapping circuit 12 which received program ID reads a character string and determines the character pattern of the above-mentioned program texture. In this method like a 1st embodiment since the program name in program data is not transmitted one by one the data transfer quantity from CPU5 to CPU1/F9 is reducible.

[0050]Next a 3rd embodiment in this invention is described using a drawing. The composition of a 3rd embodiment is the same as the composition of a 1st embodiment of this invention and is as being shown in drawing 1.

[0051]According to a 3rd embodiment the program data saved RAM7 serves as structure with a fixed-data item like drawing 11. The category code to which the program belongs is held among program data structures at the data item of a

category. The category code shall be beforehand decided as a standard of EPG and shall be given to each program at the time of broadcast.

[0052] Now all the program data is already sent from the distribution circuit 2 and when the program data shown in drawing 11 is extracted from the input terminal 6 the selection information according to category is sent to CPU5 and suppose that the "sport" was specified as a selection category. From the link information between the present program data CPU5 creates a link only about between program data with the category code of a "sport." About the program data of an applicable category a broadcasting-hours belt writes in the link information over two program data it or before approximately [ nearest ] in the program data of the broadcasting day after it the channel and the category. Broadcasting hours write in the link information to the program in the order channel in most the neighborhood and a race card by the broadcasting day and the category. When two or more programs with which a broadcasting-hours belt laps are in the channel broadcasting hours generate a link most to the program which laps for a long time. When there is no link destination let link information be the link information of program data itself [ the ]. All the link information of the program data which is not an applicable category puts in the NULL code which means those without link information. Here each data information of time-axis both ends shall be stored on RAM7 per 51 bytes and the link information of each program data shall be expressed with the relative address position from the program data to a link destination. The program data link for seven days is eventually formed only about a specification category by inspecting the program data stored in order and updating the link information to contiguity program data.  $p(hc)$  which is a conversion table of a polygon and program data is built using this link information. By taking out directions of a rendering to CG rendering circuit per polygon like a 1st embodiment only the program of an applicable category can be displayed as a race card of the pillar side. Also when other categories are specified the screen of a program guide can be changed by newly reforming the data link between program information and  $p(hc)$ . The program guide screen of

the selection according to category can be created without changing other processings only by changing the link structure of program data by an above embodiment. Therefore program size can be lessened and it is advantageous to reduction of memory space. Although link information was limited to the program data applicable to a selection category in this embodiment it cannot be overemphasized by limiting to the program data belonging to the preselected channel that a user is able to map the program texture of only an interesting program.

[0053]

[Effect of the Invention] In the three-dimensional display program guide generator of this invention the high-speed program guide which reduced the memory space to need is generable by extracting and saving only information required for the screen for which a high speed response is needed out of a vast quantity of EPG data.

[0054] It is possible to build a race card at high speed by the correspondence relation with the program texture which displays the polygon and program name for expressing a virtual three-dimensional solid and having had the link information of each program information further.

[0055] Since the program corresponding to the directions position of a pointer is detected using the mapping process of texture data user's operation information is always answered at high speed and a selection program can be detected.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a lineblock diagram of the device concerning a 1st embodiment of this invention.

[Drawing 2] It is a figure showing the structure and link information of program data.

[Drawing 3]It is a schematic diagram of the program guide displayed in three dimensions.

[Drawing 4]It is a figure for explaining each polygon of a virtual three-dimensional solidand correspondence of a program texture.

[Drawing 5]It is a figure showing the conversion table of a polygon and a program texture.

[Drawing 6]It is a figure showing renewal of the correspondence relation between a polygon and a program texture.

[Drawing 7]It is a figure showing the transparent transformation from viewpoint coordinates to a screen coordinate.

[Drawing 8]It is a figure for explaining a rendering order of a pixel.

[Drawing 9]It is a figure for explaining the circuit which chooses the program specified with the pointer.

[Drawing 10]It is a figure showing the usage region in the memory in a 2nd embodiment of this invention.

[Drawing 11]It is a figure showing the structure of the program data in a 3rd embodiment of this invention.

[Drawing 12]It is a figure explaining the program guide menu generator of a conventional example.

[Description of Notations]

1 [ -- A video decoder5 / -- CPU6 / -- A user's operation information inputting terminal7 / -- RAM8 / -- CG rendering circuit9 / -- CPU/F10 / -- A rasterizing circuit11 / -- z buffer update circuit] -- A time division multiplexing signal input terminal2 -- Distribution apparatus3 -- An audio decoder4 12 [ -- Graphic RAM16 / -- Font ROM17 / -- Display I/F18 / -- An OSD synthetic circuit19 / -- A digital sound signal output terminal20 / -- Digital video signal output terminal] -- A mapping circuit13 -- Shading circuits14 -- RAM/F15 21 [ -- A pointer position buffer memory25 / -- A position comparator26 / -- Selection program ID buffer memory ] -- A texturing treatment part22 -- The texture buffer for polygons23 --

The program ID buffer memory corresponding to a texture24

---

(19)日本国特許序 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-93880

(43)公開日 平成10年(1998)4月10日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 04 N 5/445  
7/08  
7/081

識別記号

F I

H 04 N 5/445  
7/08

Z  
Z

(21)出願番号

特願平8-241728

(22)出願日

平成8年(1996)9月12日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 小味 弘典

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式会社日立製作所マルチメディアシステム開発本部内

(72)発明者 藤井 由紀夫

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式会社日立製作所マルチメディアシステム開発本部内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

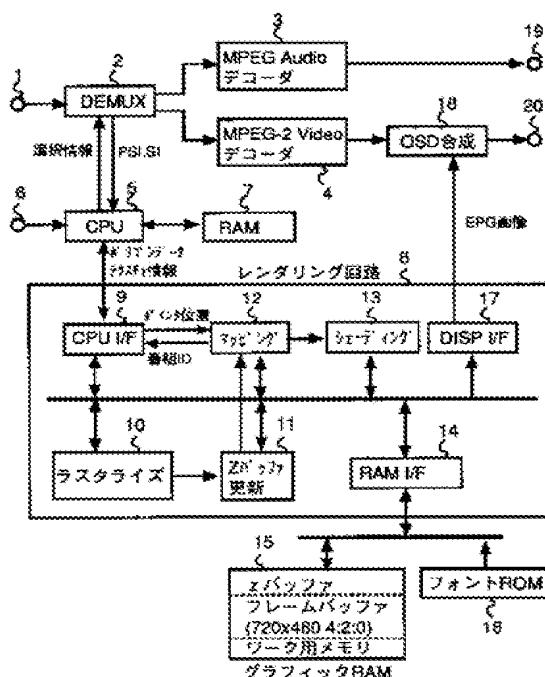
(54)【発明の名称】 3次元表示番組ガイド発生装置

(57)【要約】

【課題】3次元グラフィックスを用いて直感的に操作でき、高速に番組データを表示する番組ガイド表示装置を安価に実現する。

【解決手段】分配回路2より番組ガイド情報をCPU5が受け取り、CGレンダリング回路8においてユーザの操作に高速に応答し描画すべきテクスチャデータに必要な番組データのみを抽出し、RAM7に蓄積する。各番組データと仮想3次元立体上のポリゴンとの対応情報より、各番組名を示すテクスチャデータをフォントROM16中に指定し、ポリゴンにマッピングし番組表を仮想3次元立体に構築する。番組表のスクロール時には、各番組データ間のリンク情報を利用し必要最小限の番組に関してのみマッピング位置の変更を行う。

図1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 符号化映像音声信号と多重送信された第1の番組ガイド情報を受け取り、ユーザに番組を選択させるための番組ガイド画面をコンピュータグラフィックス(以下CG)を用いて発生する装置であって、上記第1の番組ガイド情報を解析して該第1の番組ガイド情報から第2の番組ガイド情報を抽出し、ユーザ操作情報に従い番組ガイド画面作成指示を出すプロセッサと、上記第2の番組ガイド情報を保持するメモリと、上記番組ガイド画面作成指示に従って、上記番組ガイド画面を生成するCGレンダリング回路を具備し、上記番組ガイド画面には上記ユーザ操作情報に高速に応答して生成される画面モードがあり、上記第2の番組ガイド情報は上記画面モードの生成に必要なデータ項目のみを含み、さらに該データ項目は上記第1の番組ガイド情報に含まれる全番組分について上記メモリに保持されることを特徴とする3次元表示番組ガイド発生装置。

【請求項2】 符号化映像音声信号と多重送信された第1の番組ガイド情報を受け取り、ユーザに番組を選択させるための番組ガイド画面をCGを用いて発生する装置であって、上記第1の番組ガイド情報を解析して該第1の番組ガイド情報から第2の番組ガイド情報を抽出し、ユーザ操作情報に従い番組ガイド画面作成指示を出すプロセッサと、上記第2の番組ガイド情報を保持するメモリと、上記番組ガイド画面作成指示に従って、上記番組ガイド画面を生成するCGレンダリング回路を具備し、上記番組ガイド画面には上記ユーザ操作情報に高速に応答して生成される画面モードがあり、上記第2の番組ガイド情報は上記画面モードの生成に必要なデータ項目のみを含み、該データ項目は予め選択された一つ以上のカテゴリに属する番組分について上記メモリに保持されることを特徴とする3次元表示番組ガイド発生装置。

【請求項3】 符号化映像音声信号と多重送信された第1の番組ガイド情報を受け取り、ユーザに番組を選択させるための番組ガイド画面をCGを用いて発生する装置であって、上記第1の番組ガイド情報を解析して該第1の番組ガイド情報から第2の番組ガイド情報を抽出し、ユーザ操作情報に従い番組ガイド画面作成指示を出すプロセッサと、上記第2の番組ガイド情報を保持するメモリと、上記番組ガイド画面作成指示に従って、上記番組ガイド画面を生成するCGレンダリング回路を具備し、上記番組ガイド画面には上記ユーザ操作情報に高速に応答して生成される画面モードがあり、上記第2の番組ガイド情報は上記画面モードの生成に必要なデータ項目のみを含み、該データ項目は予め選択された一つ以上のチャネルに属する番組分について上記メモリに保持されることを特徴とする3次元表示番組ガイド発生装置。

【請求項4】 符号化映像音声信号と多重送信された第1の番組ガイド情報を受け取り、ユーザに番組を選択させるための番組ガイド画面をCGを用いて発生する装置で

あって、上記第1の番組ガイド情報を解析して該第1の番組ガイド情報から第2の番組ガイド情報を抽出し、ユーザ操作情報に従い番組ガイド画面作成指示を出すプロセッサと、上記第2の番組ガイド情報を保持するメモリと、上記番組ガイド画面作成指示に従って、上記番組ガイド画面を生成するCGレンダリング回路を具備し、上記番組ガイド画面には上記ユーザ操作情報に高速に応答して生成される画面モードがあり、上記第2の番組ガイド情報は上記画面モードの生成に必要なデータ項目のみを含み、該データ項目は予め選択された一つ以上の放送日に属する番組分について上記メモリに保持されることを特徴とする3次元表示番組ガイド発生装置。

【請求項5】 特許請求の範囲第1項、第2項、第3項または第4項に記載の装置であって、上記CGレンダリング回路には該CGレンダリング回路が直接アドレッシング可能なフォントメモリが接続され、上記第2の番組ガイド情報はデータ項目として、各番組の番組名を含み、該番組名を表すテクスチャ(以下番組テクスチャと呼ぶ)を生成し、仮想空間内の仮想3次元立体に投影するマッピング回路を上記CGレンダリング回路内に具備し、上記マッピング回路は、上記番組名を上記プロセッサから受け取り、該番組名を表す文字パターンを上記フォントメモリから読み出し、上記番組テクスチャを生成することを特徴とする3次元表示番組ガイド発生装置。

【請求項6】 特許請求の範囲第5項に記載の装置であって、上記仮想3次元立体を多角形(以下ポリゴンと呼ぶ)の集合で表現し、各ポリゴンと該ポリゴンに投影される番組テクスチャとの対応表が上記メモリ内に格納されることを特徴とする3次元表示番組ガイド発生装置。

【請求項7】 特許請求の範囲第5項に記載の装置であって、上記CGレンダリング回路は直接アドレッシング可能な描画用グラフィックメモリを具備し、上記第2の番組ガイド情報のうち、各番組の番組名は上記グラフィックメモリ内に蓄積されることを特徴とする3次元表示番組ガイド発生装置。

【請求項8】 特許請求の範囲第5項に記載の装置であって、上記ユーザ操作情報はユーザがポインタにより画面中で指定した指定座標を含み、上記プロセッサは番組テクスチャを生成するために番組名と該番組に固有の番組IDと上記指定座標を上記マッピング回路に送り、上記マッピング回路が描画するピクセルと該指定座標が一致した場合に該ピクセルに対応する番組IDを保持することを特徴とする3次元表示番組ガイド発生装置。

【請求項9】 特許請求の範囲第6項に記載の装置であって、上記ポリゴンと番組テクスチャ対応表は、上記番組テクスチャの投影面を視聴者が見ることが可能なポリゴンのみについて構成されることを特徴とする3次元表示番組ガイド発生装置。

【請求項10】 特許請求の範囲第6項に記載の装置であって、上記仮想3次元立体に投影される番組テクスチャ

は番組表を表すように配置され、上記第2の番組ガイド情報が上記メモリに保持される際、各番組の番組データ間に上記番組表内の近接関係を示すリンク情報を与え、上記リンク情報は、上記番組表において上記各番組テクスチャから該番組テクスチャに最も近く配置される番組テクスチャに対する上記第2の番組ガイド情報内の相対アドレス値を示し、上記番組表を投影する上記仮想3次元立体内の位置を変更する際、上記リンク情報を用いて上記ポリゴンと番組テクスチャの対応表を変更する事を特徴とする3次元表示番組ガイド発生装置。

【請求項11】特許請求の範囲第10項に記載の装置であつて、さらに、上記番組データ間のリンク情報を、予め与えられた条件に該当する番組データ間にのみ与え、上記番組データのうち上記リンク情報を持つ番組についてのみ番組テクスチャを上記仮想3次元立体に投影することを特徴とする3次元表示番組ガイド発生装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、符号化映像音声信号に時分割多重されて送られてきた番組ガイド情報を表示し、ユーザが現在視聴希望する番組の選択、将来視聴希望する番組の予約を行うためのグラフィックユーザインターフェース（以下GUIと略記）に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】ディジタル衛星放送等では一つの周波数に複数のチャネル分の映像音声信号を時分割多重化し、複数周波数の放送により多数のチャネル分の情報を送信する。これらの放送では、ユーザが放送を視聴している時刻より未来の番組データも提供し、見たい番組を予約する機能や見た番組分のみの料金を支払うヘイ・バー・ビュー方式（以下、PPVと略記）等の新しいサービスが付加されている。大量の番組データ情報をユーザに提供する方法は、特開平8-70451や特開平7-288783等で記載されているように、放送局側から番組に関する情報である番組ガイド（以下、EPGと略記）情報を符号化映像音声信号に多重化して送る方式が一般的である。

【0003】EPG情報には各番組のチャネル情報、周波数情報、プログラム名、プログラム開始、終了時間、プログラム解説文等が含まれ、ユーザが多くの番組から上記情報を参照し自分の好みに合った番組を選択できる。

【0004】図12に従来のディジタル衛星放送受信機（Integrated Receiver Decoder：以下、IRDと略記）内で番組ガイド用グラフィックユーザインターフェース（以下GUIと略記）を提供するシステムを示す。図12の装置はISO/IEC13818-1～13818-3（通称MPEG-2）に基づいて符号化、および時分割多重されたディジタル衛星放送信号を受信するIRDである。

【0005】図12において、分配装置2は入力端子1よりトランSPORTストリーム（以下TSと略記）と呼ばれる画像と音声の時分割多重信号を受け取る。TSは188バイトのパケット（以下TSパケットと略記）からなり、各TSパケットはパケットヘッダとペイロードと呼ばれる2つの情報を含む。ペイロードには、PESパケット(Packetized Elementary Stream), PSI(Program Specific Information), およびSI(Service Information)と呼ばれる情報が含まれる。PESパケットは符号化された映像、音声信号を含む。PSIは各チャネルにおいて放送中のデータ（プログラム）とTSパケットの対応関係を示す情報である。SIはMPEG-2で規定されていないサービス情報である。

【0006】TSパケットのヘッダにはパケット識別情報PID(Packet ID)が含まれ、該当TSパケットの属性が何であるかを示す。後述するように分配装置2はCPU5から指定されたPIDをもつTSパケットのペイロードを取り出し、該当TSパケットが、音声信号または画像信号のPESパケットの一部の場合、それぞれオーディオデコーダ3、ビデオデコーダ4に送る。オーディオデコーダ3、ビデオデコーダ4でデコードされた信号はそれぞれデジタル音声信号、デジタル画像信号として出力端子19、20から出力される。分配装置2で得られたTSパケットの属性がPSIまたはSIの場合、分配装置2はCPU5に該当TSパケットのペイロードを転送する。

【0007】CPU5に送られるPSIには各プログラムの画像、音声信号とPIDの対応を表したPMT(Program Map Table)と各プログラムとPMTの対応を表したPAT(Program Association Table)が含まれる。これらの情報を解析することにより、現在選択しているプログラムに関する情報をもつTSパケットのPIDを求め、分配装置2に送る。

【0008】CPU5に送られるSIは番組ガイド、各番組の説明文等を含む。一般に、ディジタル衛星放送などで放送されるプログラム数は50を越え、EPG用情報として、現在放送されているもの、当日分以外に数日先の番組データまでも提供する。したがって、EPG情報に含まれる番組数は数千に及び、全番組情報をメモリに蓄積するためには数Mバイト近いメモリ容量を必要とする。

【0009】図12の例では、CPU5が現状のEPG用GUIの状態に即して、分配回路2を介して現在放送で送信されているEPG情報から必要なデータを受け取るか、メモリ7、あるいは画像デコーダ4に設けられているメモリに予め保存したEPG情報から必要データを読み込む。一般に、放送信号は数秒から数十秒ごとに全

番組分のE P G情報を送信する。読み込んだE P GデータはC P U 5によりE P Gメニュー画面として加工され、O S D (On Screen Display) プロセッサ18に送られる。ディスプレイ上のE P Gメニュー画面を見て、ユーザは番組選択などの操作を行い、リモコン等により入力端子6からC P U 5に選択情報を入力する。選択された番組が現在放送中のものである場合、C P U 5は分配回路2に選択されたチャネルを指定し受信チャネルの変更を行う。また、将来の番組を選択された場合、メモリ7内にある番組予約データベースの更新を行う。

【0010】従来のE P Gメニューでは画面上の水平軸、垂直軸を例えばチャネル軸、時間軸に対応させて番組表を記述する。ユーザがカーソル移動等の方法で番組を指定した場合、その番組に関する詳細情報を別途表示する。画面内には情報の一部を表示し、画面外の情報を見る場合には上下左右スクロールや画面全体の書き換えにより表示内容を更新する。さらに3次元C Gを用いて番組ガイドを表現する際、番組情報を表すテクスチャをC P U 5で生成し、仮想3次元立体に投影し2次元画面に透視変換をして番組ガイド画面を生成する。

#### 【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来例では全E P Gデータをメモリに保持しようとすると大きなメモリ容量を必要とするため、装置のコスト高を招く。

【0012】メニュー画面作成の度に分配回路を介して、放送中のE P Gデータより必要情報を得ようと必要番組データ取得に数秒～数十秒時間がかかり、ユーザが番組選択のために大量の番組をサーチする時には、多くの待ち時間を要する。

【0013】本発明の目的はユーザがE P G情報から所望の番組データを選択する効率を妨げない程に十分高速な3次元表示番組ガイド発生装置を安価に提供することである。

#### 【0014】

【課題を解決するための手段】本発明では、ユーザ操作情報に高速に応答する画面モードの番組ガイド画面をもち、上記画面モードに必要な番組データのみを常時保持する。

【0015】ポリゴンと該ポリゴンに投影される番組データとの対応情報、および番組データ間のリンク情報をもち、ポリゴンに投影する番組テクスチャを探査する際、探査範囲を限定する手段を備え、さらにユーザがポインタによって選択する番組を画面描画回路内の処理を利用して検出する手段を具備する。

#### 【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を用いて説明する。図1は、本発明の第1の実施形態に係る装置の機能ブロック図である。図1.2と共にプロックに関しては、同一の符号を記し、説明を省略する。

【0017】本実施形態では、番組名を並べた番組表をユーザが確認し、例えば、7日分の放送スケジュールの概略を得て、さらに興味のある番組に関して詳細情報表示を選択するものとする。番組表は放送チャネルを並べるチャネル軸と放送時間帯を表す時間軸を用いて表すものとする。上記番組表はユーザから送られる操作情報に常に高速に応答し描画されるようにし、視聴者が番組表をチェックする際、待ち時間が生じないようにする。このため、C P U 5では、受け取ったE P G情報から、番組名、放送日、チャネル、時間帯のデータ項目を抽出しR A M 7に書き込む。図2に示すように、各番組データは各番組を特定するための番号である番組IDが付加された固定バイト数のデータ構造内に保持する。

【0018】抽出したE P G情報内のデータ項目は後述の仮想3次元立体に投影（以下、マッピング）する番組表を決定するために必要なデータであり、全ての番組分のデータをメモリに持つことにより、分配回路2よりE P Gデータを受ける必要がなく、あらゆる範囲の番組表を高速に作成することができる。また、他の番組情報にくらべ多くのバイト数を必要とする番組説明文等は保持しないため、抽出した番組データには比較的少ないメモリ容量しか必要としない。

【0019】本実施例では必要なデータ項目を送信されるE P G情報内の全番組分について抽出するが、予め指定されたカテゴリ、チャネル或いは放送日に属する番組分について抽出しても良い。この場合、番組表の範囲は限定されるが、E P G情報を保持するためのメモリ容量はさらに少なくてできる。

【0020】C P U 5では、入力端子6よりユーザーの操作情報を受け、ユーザが画面上で指示している座標、画面モード等を決定する。この後、C P U 5は仮想3次元立体、表示すべき番組情報の構成を計算する。

【0021】ここでは、番組表を表示する画面として図3のようなG U Iを考える。各円柱の側面には1日分の番組表が描かれている。画面より遠くの円柱ほど現在日より遠い未来の日になり、7日分の円柱が配置されているものとする。

【0022】円柱の回転方向には24時間の時間軸、円柱の垂直方向にはチャネル軸が対応しており、各番組名は該当チャネルの放送時間帯部分に表示される。円柱側面に表示されるチャネルの範囲は番組ガイド情報内の一節であり、ユーザ操作情報に基づき円柱側面内で縦方向にスクロールする。また別のユーザ操作により円柱軸を中心として側面の番組表が回転することにより24時間すべての番組を連続的に確認することが可能である。

【0023】本G U Iでは、遠近法を用いて各円柱を描画しており、ユーザ操作情報により円柱が奥一手前方向にスライドする。このG U Iにより、ユーザが注視している日付の円柱をより大きく表示し、それ以外の情報は小さく表示したり画面外に出すことで、注目している情

報をより強調することができる。

【0024】上記番組ガイド画面を描画するための処理を以下説明する。CPU5は入力端子6からの操作情報を監視しながら、円柱位置、円柱側面の番組表のチャネル軸、時間軸の可視範囲を決定する。

【0025】仮想3次元空間内の円柱は、図4のようにポリゴンと呼ばれる多角形で囲まれた多面体として表現され、図4に示すように各頂点の座標がCPU5によって視点座標系と呼ばれる3次元座標系の中で与えられる。ここでは、各ポリゴンの大きさは等しいものとする。視点座標系に変換されたポリゴン表面には番組名を表すテクスチャである番組テクスチャがマッピングされる。

【0026】図4中のID0は図2の番組データ例に示すように番組IDが0、番組名が「あの町」、放送時間が17:15~18:45、チャネル番号が210、放送日が1996/8/1とする。以下、円柱の各ポリゴンを鉛直方向の番号cと回転方向のhを用いてPh,cとして表す。

【0027】現在、各円柱のユーザ側から見える側の範囲が15:00~21:00とすると、ID0のマッピングされるhの範囲は4~7となる。チャネル210の番組テクスチャがマッピングされるcの範囲が0から1であったとすると、図5に示すように、1996/8/1分の円柱のポリゴンと番組テクスチャの対応表であるデータ列p(h,c)の該当範囲にID0の番組ID=0が書き込まれる。各番組テクスチャが対応するポリゴンには複数の番組IDが書き込みされるようにp(h,c)は多次元配列とする。CPU5では、番組データをRAM7に保存する際、各番組データのチャネル番号と放送時間帯、現在の円柱の番組表表示範囲より、p(h,c)を決定し、RAM7に保存する。

【0028】上記対応表p(h,c)を一度作成した後は、放送チャネル、放送時間帯などを逐次比較することなしに各ポリゴンにマッピングされる番組テクスチャを特定できるため、CPU5の処理量を少なくすることができる。

【0029】また、本実施の形態では対応表p(h,c)の範囲を、番組表の投影された面をユーザが見ることができるポリゴンの範囲に限定しているため、p(h,c)の設定にかかるCPU5の処理量を低減している。

【0030】ユーザからの操作情報に基づき番組表を円柱側面上で回転させる時、あるいはチャネル範囲を変更する場合、CPU5はポリゴンの頂点位置は変化させず番組テクスチャのマッピング位置を変更し、ポリゴンと番組テクスチャの対応p(h,c)を更新する。

【0031】p(h,c)の更新を高速に行うため、図2に示した各番組データ内には同放送日、同チャネルの番組データの中で放送時間帯がその番組の前後で最も近

い番組データに対してのリンク情報を付加する（時間前方リンク、時間後方リンク）。また、番組表を表示する際、上下最も近いチャネルに関して、同放送日で放送時間が最も近い番組へのリンク情報を持つ。同じチャネルで放送時間が重なる番組が複数有る場合は最も放送時間が長く重なる番組へのリンク情報を付加する（チャネル前方リンク、チャネル後方リンク）。番組表の端等、リンク先がない場合はリンク情報はその番組データ自身へのリンクとする。ここでは、各データ情報は分配回路2から取得する際、49バイト単位でRAM7上に格納し、その放送日、チャネル、時間帯を参照してリンク情報を形成するものとする。各番組データのリンク情報はその番組データからリンク先への相対アドレス位置で表すものとする。

【0032】上記リンク情報を用いてp(h,c)を更新する処理を図6を用いて説明する。現在からの時間軸の変化量、チャネル軸方向の変化量より、まず現在のp(h,c)内にある番組テクスチャについてポリゴンの対応関係を再計算する。さらに、新たにポリゴンとの対応関係が生じる番組テクスチャに関しては、図6のように、新しいp'(h,c)内でスクロールする側にある番組データよりリンク先を探索する。リンク先の番組テクスチャを再起的に検査し、p(h,c)内に入る可能性のあるすべてのリンク先を探索する。現在検査している番組データが既にp'(h,c)の範囲外に有る場合、さらにp'(h,c)から離れる方向へのリンク先はそれ以上検査する必要がない。この条件を利用し、p'(h,c)に入る可能性のあるすべての番組テクスチャを検査したら、p(h,c)の変更を終了する。なお、更新後p(h,c)内に対応する番組テクスチャが存在しない場合、更新前のp(h,c)にあった番組テクスチャからのリンク情報をもとに次のp(h,c)に対応する候補番組テクスチャを探索する。

【0033】一般に、スクロール時には、多くの番組データは再度p(h,c)内に存在するため、リンク情報に基づく番組データの探索は小さな範囲で済む。このため、各ポリゴンと番組テクスチャの対応は高速に変更することができる。また上記方法は、ポリゴンを移動し、円柱の回転を表現する時のように、処理量の多い3次元頂点位置変換を大量に行うことはないため、CPU5の処理量を削減することができる。

【0034】ポリゴンで構成された円柱の各頂点は図7に示すように視点座標系(x,y,z)からスクリーン座標系(x',y',z')へと透視変換される。スクリーン座標の(x',y')は実際にユーザが見ることができる番組ガイド面の座標に対応する。z'は各頂点の奥行きを表すzの逆数である。

【0035】CPU5では、ユーザ操作情報により円柱のスライドが生じた場合、各頂点の3次元位置を変更し、各頂点の透視変換と各頂点における法線ベクトル計

算を行う。

【0036】CPU5で作成されたEPGデータおよび、ポリゴンに関するデータはそれぞれ、ポリゴン単位でCGレンダリング回路8に転送され、最終的なレンダリングが行われる。

【0037】CPU5よりCPU1/F9を介して、各ポリゴン頂点のスクリーン座標がラスタライズ回路10に送られる。ラスタライズ回路10に送られたスクリーン座標より、スクリーン上に透視変換されたポリゴンの内部領域に該当するピクセル（画素）が決定される。図8に示すように、ポリゴン内の領域はP1の透視変換後の点P1'からy方向にスキャンされ、スパンと呼ばれる境界線間のx方向の線分の集まりとして考えられる。さらにスパン内をx方向にスキャンし、ピクセル位置がzバッファ更新回路11に渡される。

【0038】zバッファ更新回路11では各ピクセルのz'の値を求め、グラフィックRAM15のzバッファ内に格納する。もし、現在のピクセルに関してそれ以前に求めたz'値が今回求めたz'値より小さい場合、今回求めたポリゴン内部点の方がスクリーンにより近い場所に位置しているため、グラフィックRAM15中のzバッファに現在のz'値を書き込み、ピクセル対応色を求める以降の処理に進む。もし、以前のz'値の方が大きい場合、このピクセルに対して、これ以上のレンダリング処理は行わない。

【0039】次に、マッピング回路12において各番組テクスチャを生成し、ピクセル色を求める。図4に示すように、CPU5は各ポリゴンのデータをCGレンダリング回路8に送る際、ポリゴンと番組テクスチャ対応データp(h, c)を参照し、各ポリゴンに対応する文字列のキャラクタコード及びポリゴン頂点から番組テクスチャへのオフセットをマッピング回路12に転送する。マッピング回路12では送られてきたキャラクタコードよりフォントROM16のキャラクタデータを読み込む。さらにCPU5より送られてきたポリゴン頂点と番組テクスチャのオフセット値より必要なビットマップデータ領域を計算し、さらにポリゴン内での位置を決定しマッピングする。例えば、図4において、ID0の番組名は“あの町”であり、CPU5はP5,0のレンダリングを指示する際、文字列“あの”的キャラクタコード列および“ポリゴンP5,0の開始頂点Aから”“あの”の開始点までのオフセットABをマッピング回路12に与える。以上の情報よりマッピング回路12はP5,0の各点におけるテクスチャバターンをフォントROM16内より読み込む。

【0040】本実施例では、仮想3次元立体全てを覆うようなテクスチャデータを保持しないため、テクスチャ用記憶領域をワーク用グラフィックRAM15に持つ必要がない。このため、グラフィックRAM15のメモリ容量を小さくすることができる。また、CPU5からは

番組テクスチャデータではなく文字列を送るため、CPU5とCGレンダリング回路間のデータ転送量は少なくて済む。

【0041】マッピング回路12で対応色が決定されたピクセルはシェーディング回路13に送られ、スムーズな陰影処理が施される。シェーディング回路にはCPU5から各ポリゴンの頂点における法線ベクトルが送られ、これらを基に各ピクセルにおける対応色が最終的に決定される。以上計算された各ピクセルの色情報はグラフィックRAM15内にあるフレームバッファ内に書き込まれる。

【0042】上記CGレンダリング回路ではインターレース形式、29.97Hzフレームレートの画像を生成する。画像を生成する際、1/(29.97×2)秒以内に全てのポリゴンについて上記レンダリング処理を行い、データ項目画像を生成する。各データ項目画像はグラフィックRAM15内のフレームバッファ内に書き込まれ、ディスプレイ1/F17を介してOSD合成回路18に送られた後、MPEG-2のデコード画面に合成されて出力端子20より出力される。

【0043】出力端子20より出力された画像をディスプレイで確認し、ユーザは番組表を回転、スクロール、あるいは日付別円柱をスライドさせることにより番組名をチェックする。興味のある番組をさらに詳細に確かめるためには、ポインタを興味ある番組テクスチャの上部に移動させ、選択ボタンにより番組を選択する。本実施の形態では、番組選択処理をマッピング回路12において行う。図9を用いてこの処理を説明する。

【0044】CPU5は選択ボタン信号を受け取ると、1データ項目自分の画像レンダリング開始時にCPU1/F9を介して、マッピング回路12中のテクスチャ処理部21に番組選択の指示を送る。さらにスクリーン上のポインタ位置をポインタ位置バッファメモリ24に送り、さらに各ポリゴンにマッピングする番組テクスチャ情報を送る際、番組テクスチャに対応する番組IDもテクスチャ処理部21に送る。テクスチャ処理部21は番組選択指示を受けた場合、テクスチャ対応番組IDバッファメモリ26を「該当番組なし」を表す番号NPによって初期化する。さらに、各ピクセルのマッピング処理を行う際、テクスチャバッファメモリ22に現在参照中の番組テクスチャの番組IDをバッファメモリ23に書き込む。もし、現在、マッピング処理を行っているピクセルのスクリーン上の位置とバッファメモリ24内のポインタ位置が比較回路25で一致した場合、比較回路25はテクスチャ番組IDバッファメモリ26から選択番組IDバッファメモリ26への書き込み許可を出し、テクスチャ対応番組IDバッファメモリ23はバッファメモリ内の番組IDを選択番組IDバッファメモリ26に送る。

【0045】以上の処理を全てのポリゴンに関して行つ

た時、最後に選択番組IDバッファメモリ26に保持された番組IDがポインタの指示した番組としてCPU1/F9を介してCPU5に転送される。ポインタ位置に対応する番組テクスチャがない場合、CPU5は番号NPを検出する。以上の手段により、番組選択処理は常に1フレームの表示期間0.034秒で処理でき、常に高速にユーザの番組選択情報に応答する事ができる。

【0046】CPU5はCPU1/F9より選択番組IDを受けた場合、番組解説分などの詳細表示用データを分配回路2から抽出し、別途表示する。

【0047】次に本発明における第2の実施の形態を画面を用いて説明する。第2の実施の形態の構成は第1の実施の形態とほぼ同様で、本実施の形態において第1の実施の形態と同じ機能を持つブロックに関しては図1と同じ番号を使用し、説明を省略する。

【0048】第1の実施の形態同様、CPU5において番組テクスチャを生成するために必要なEPGデータを抽出し、RAM7に保持する。RAM7に保持されるデータは図2の番組データから番組名を除いたデータ構造を持つ。各番組IDに対応する番組名は分配回路2よりデータを受け取った時点でCGレンダリング回路9に転送する。CGレンダリング回路9は番組名データを受け取り、図10に示すようにグラフィックRAM15内の番組名データ領域に書き込む。番組名データ領域のデータは番組ID順に並んだ30バイトの固定長の配列に保持され、番組IDによりアドレス位置を参照できる。この転送はEPGデータを更新するときにのみ行い、EPGの操作時間内には生じない。

【0049】CPU5はユーザからの操作情報に基づいて仮想3次元立体の各頂点をスクリーン座標系で求め、透視変換したのち、各ポリゴン単位で頂点に関するデータとそのポリゴンに対応する番組テクスチャの情報を与える。このとき、番組テクスチャの情報には、該当ポリゴンの頂点から番組テクスチャへのオフセット情報と番組IDが含まれる。番組IDを受けたマッピング回路12はグラフィックRAM15内に保持した番組名データ領域のベースアドレスと番組IDで決定されるアドレスより文字列を読みとり、上記番組テクスチャの文字パターンを決定する。この方法では、第1の実施形態のように、番組データ中の番組名を逐次転送する事がないので、CPU5からCPU1/F9へのデータ転送量を削減することができる。

【0050】次に本発明における第3の実施の形態を画面を用いて説明する。第3の実施の形態の構成は本発明の第1の実施の形態の構成と同様であり、図1に示す通りである。

【0051】第3の実施の形態では、RAM7に保存する番組データが図11のような固定データ項目を持つ構造となる。番組データ構造のうちカテゴリのデータ項目にはその番組の属するカテゴリコードが保持される。カ

テゴリコードはEPGの規格として予め決められており、放送時に各番組に与えられているものとする。

【0052】今、すでに全番組データが分配回路2から送られ、図11に示す番組データが抽出されていた時に、入力端子6より、CPU5にカテゴリ別選択情報が送られ、選択カテゴリとして「スポーツ」が指定されたとする。CPU5は現在の番組データ間のリンク情報より、「スポーツ」のカテゴリコードを持つ番組データ間についてのみリンクを作成する。該当カテゴリの番組データに関しては、それ以前とそれ以降の同放送日、同チャネル、同カテゴリの番組データの中で放送時間帯が最も近い前後2つの番組データに対してのリンク情報を書き込む。また、同放送日、同カテゴリで放送時間が最も近く、番組表中の前後チャネルにある番組へのリンク情報を書き込む。放送時間帯が重なる番組が同チャネル内に複数有る場合は最も放送時間が長く重なる番組へリンクを生成する。リンク先がない場合、リンク情報はその番組データ自身へのリンク情報とする。該当カテゴリでない番組データのリンク情報は全てリンク情報なしを意味するNULLコードを入れる。また、ここでは、時間軸両端の各データ情報は51バイト単位でRAM7上で格納され、各番組データのリンク情報はその番組データからリンク先への相対アドレス位置で表すものとする。格納されている番組データを順番に検査し、隣接番組データへのリンク情報を更新することにより、最終的に7日分の番組データリンクが指定カテゴリについてのみ形成される。このリンク情報を用いてポリゴンと番組データの対応表であるp(h, c)を構築する。第1の実施の形態同様にCGレンダリング回路にポリゴン単位でレンダリングの指示を出すことにより、該当カテゴリの番組のみを円柱側面の番組表として表示することができる。他のカテゴリを指定された場合も、新たに番組情報間のデータリンクおよびp(h, c)を形成し直すことで番組ガイドの画面を変更することができる。以上の実施形態により、番組データのリンク構造を変更するのみで、他の処理を変更せずにカテゴリ別選択の番組ガイド画面を作成することができる。したがって、プログラムサイズを少なくすることができ、メモリ容量の低減に有利である。本実施の形態では、リンク情報を選択カテゴリに該当する番組データに限定したが、予め選択されたチャネルに属する番組データに限定することにより、ユーザが興味ある番組のみの番組テクスチャをマッピングすることが可能であるのは言うまでもない。

【0053】

【発明の効果】本発明の3次元表示番組ガイド発生装置では、高速応答を必要とされる画面に必要な情報のみを膨大なEPGデータの中から抽出、保存することで、必要とするメモリ容量を低減した高速な番組ガイドを生成することができる。

【0054】仮想3次元立体を表現するためのポリゴン

と番組名を表示する番組テクスチャとの対応関係、さらに各番組情報のリンク情報を備えたことで、高速に番組表を構築することが可能である。

【図1055】テクスチャデータのマッピング処理を利用して、ポインタの指示位置に対応する番組を検出するため、ユーザ操作情報に常に高速に応答して選択番組を検出できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る装置の構成図である。

【図2】番組データの構造およびリンク情報を表す図である。

【図3】3次元表示された番組ガイドの概略図である。

【図4】仮想3次元立体の各ポリゴンと番組テクスチャの対応を説明するための図である。

【図5】ポリゴンと番組テクスチャの対応表を表す図である。

【図6】ポリゴンと番組テクスチャの対応関係の更新を表す図である。

【図7】視点座標からスクリーン座標への透視変換を表す図である。

【図8】ピクセルのレンダリング順序を説明するための図である。

【図9】ポインタで指定された番組を選択する回路を説明するための図である。

【図10】本発明第2の実施の形態におけるメモリ内の使用領域を表す図である。

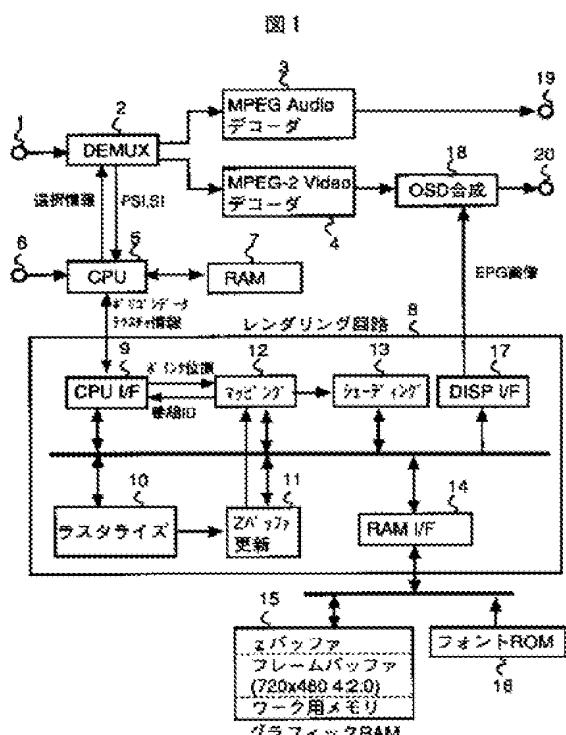
【図11】本発明第3の実施の形態における番組データの構造を示す図である。

【図12】従来例の番組ガイドメニュー発生装置を説明する図である。

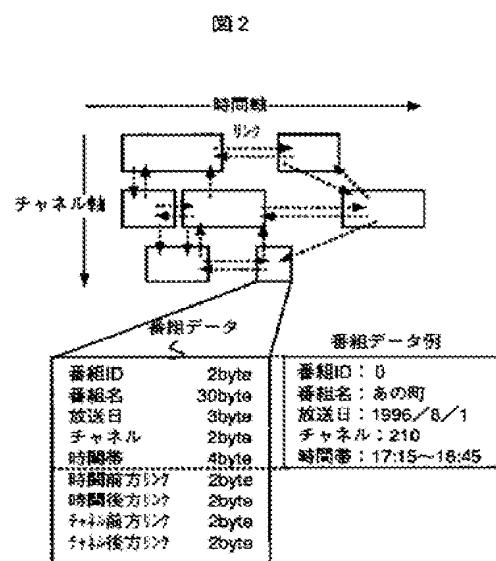
#### 【符号の説明】

1…時分割多重信号入力端子, 2…分配装置, 3…オーディオデコーダ, 4…ビデオデコーダ, 5…CPU, 6…ユーザ操作情報入力端子, 7…RAM, 8…CGレンダリング回路, 9…CPU I/F, 10…ラスタライズ回路, 11…Zバッファ更新回路, 12…マッピング回路, 13…シェーディング回路, 14…RAM I/F, 15…グラフィックRAM, 16…フォントROM, 17…ディスプレイI/F, 18…OSD合成回路, 19…デジタル音声信号出力端子, 20…デジタル映像信号出力端子, 21…テクスチャ処理部, 22…ポリゴン用テクスチャバッファ, 23…テクスチャ対応番組IDバッファメモリ, 24…ポインタ位置バッファメモリ, 25…位置比較器, 26…選択番組IDバッファメモリ

【図1】

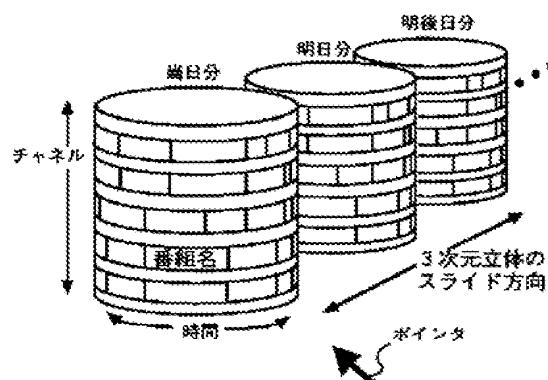


【図2】



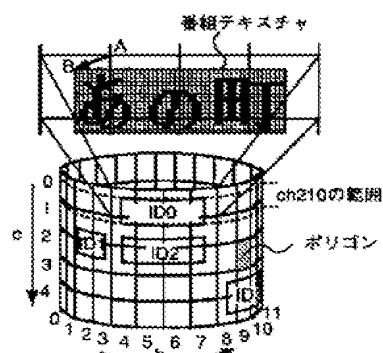
【図3】

図3



【図4】

図4



【図11】

図11

| 番組データ      |        |
|------------|--------|
| 番組ID       | 2byte  |
| 番組名        | 30byte |
| 放送日        | 3byte  |
| チャネル       | 2byte  |
| 時間帯        | 4byte  |
| カテゴリ       | 2byte  |
| チャンネル前方リンク | 2byte  |
| チャンネル後方リンク | 2byte  |
| 時間前方リンク    | 2byte  |
| 時間後方リンク    | 2byte  |

【図5】

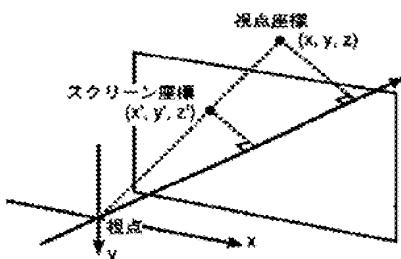
図5

ポリゴン番組データキスチャ対応表  $p(h, c)$ 

| h |   |   |   |     |     |     |     |   |   |    |    |
|---|---|---|---|-----|-----|-----|-----|---|---|----|----|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4   | 5   | 6   | 7   | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 0 |   |   |   |     | 0   | 0   | 0   | 0 |   |    |    |
| 1 |   | 1 | 1 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |   |   |    |    |
| 2 |   | 1 | 1 | 2   | 2   | 2   | 2   |   |   |    |    |
| 3 |   |   |   |     |     |     |     | 3 | 3 | 3  | 3  |
| 4 |   |   |   |     |     |     |     | 3 | 3 | 3  | 3  |

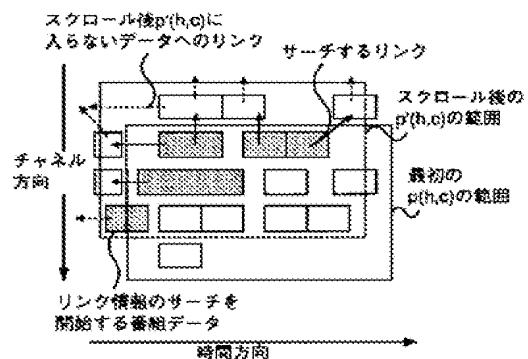
【図7】

図7



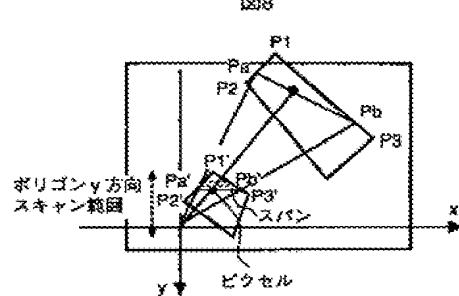
【図6】

図6

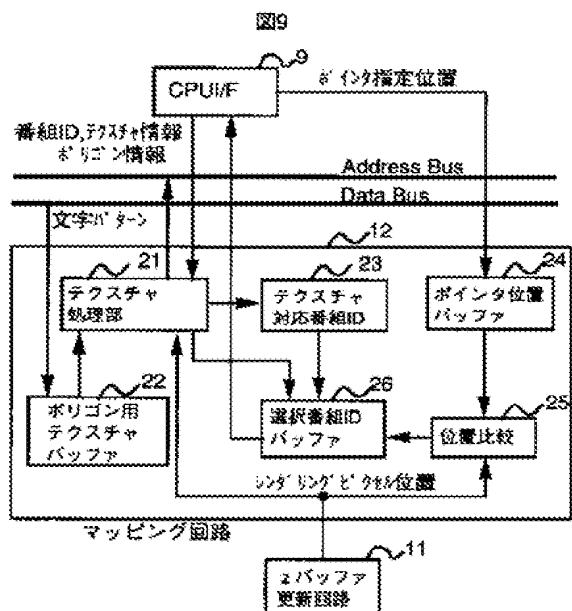


【図8】

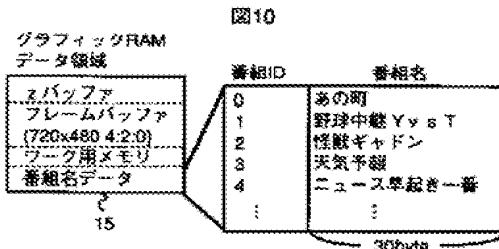
図8



【図9】



【図10】



【図12】

図12

